

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-003181

(43)Date of publication of application : 08.01.1988

(51)Int.Cl.

F28F 1/32

(21)Application number : 61-146415

(71)Applicant : MATSUSHITA REFRIG CO  
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.06.1986

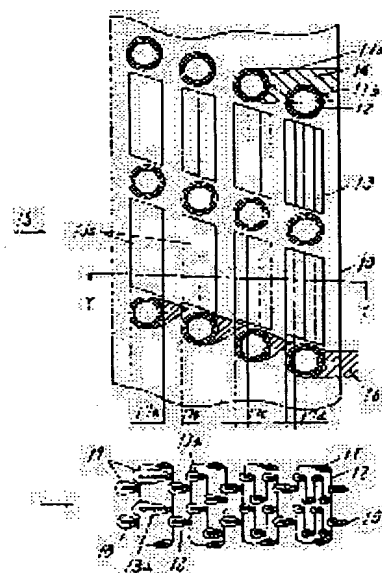
(72)Inventor : AOYAMA SHIGEO  
YONEDA HIROSHI  
KATO KAORU  
TANAKA HIROYOSHI  
OBATA MAKOTO

## (54) FINNED HEAT EXCHANGER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make it possible to suppress an increase in a draft resistance due to frosting by constituting heat transfer tubes such that the plane of projection of any of heat transfer tubes disposed at the upstream side of an airstream has a partial overlap with another heat transfer tube, and setting the length in an airstream direction of a plurality of slits opened in the airstream direction at the heat transfer tube part, shorter toward the downstream side of the airstream, and setting the number of the slits formed larger toward the downstream side of the airstream.

**CONSTITUTION:** The length in an airstream direction 15 of slits 13 is set gradually shorter toward the downstream side of the airstream. Further, the number of slits formed per heat transfer tube is larger toward the downstream side of the airstream. Heat transfer tubes 11a and 11b are constituted such that the plane 14 of projection of the heat transfer tube 11a located on the upstream side of the airstream is partially overlapped on the heat transfer tube 11b on the downstream side. By this organization, the number of parts having an interfacial layer front edge effect is small on the upstream side, and hence the number of clearances completely or nearly closed by a front layer 19 is small. Therefore, the air path for the airstream is secured and a substantially uniform frosted state is ensured in its entirety. As a result, the space heating ability is maintained for a long period of time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-84875

(24) (44)公告日 平成6年(1994)10月26日

|                          |      |         |     |        |
|--------------------------|------|---------|-----|--------|
| (51)Int.Cl. <sup>4</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
| F 2 8 F 1/32             | S    | 9141-3L |     |        |
| F 2 5 B 39/02            | H    | 9335-3L |     |        |

発明の数1(全 5 頁)

|          |                  |         |  |
|----------|------------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願昭61-146415     | (71)出願人 | 999999999<br>松下冷機株式会社<br>大阪府東大阪市高井田本通 3 丁目22番地 |
| (22)出願日  | 昭和61年(1986)6月23日 | (71)出願人 | 999999999<br>松下電器産業株式会社<br>大阪府門真市大字門真1006番地    |
| (65)公開番号 | 特開昭63-3181       | (72)発明者 | 青山 繁男<br>大阪府東大阪市高井田本通 3 丁目22番地<br>松下冷機株式会社内    |
| (43)公開日  | 昭和63年(1988)1月8日  | (72)発明者 | 米田 浩<br>大阪府東大阪市高井田本通 3 丁目22番地<br>松下冷機株式会社内     |
|          |                  | (74)代理人 | 弁理士 小鍛治 明 (外2名)                                |
|          |                  | 審査官     | 丸山 英行  |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 フィン付熱交換器

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】一定間隔で平行に並べられ、相互間を気体が流動するフィンと、前記フィンを貫通し内部を流体が流動する、気流方向に複数列配置された伝熱管とから構成され、前記伝熱管が気流上流側にあるいずれかの伝熱管の下流側への投影面と部分的な重なりを有し、更に、フィンの伝熱管間部分に気流方向に開口した複数の切り起しを設けると共に、切り起しの気流方向の長さを気流下流側ほど短くし、かつ、各伝熱管間当たりの切り起しの設置数を気流下流側ほど多くしたフィン付熱交換器。

【請求項2】切り起しとフィンとが接合する脚部が気流方向に対して傾斜した特許請求の範囲第1項記載のフィン付熱交換器。

【請求項3】切り起しの気流方向に直角な方向の長さを気流下流側ほど長くした特許請求の範囲第1項又は第2

2

項記載のフィン付熱交換器。

【発明の詳細な説明】

産業上の利用分野

本発明は、冷凍・空調用装置に広く用いられている、冷媒と空気等の流体間で熱の授受を行うフィン付熱交換器に関するものである。

従来の技術

近年、ヒートポンプ式空気調和機の普及率が増大してきているが、これは、冷房運転時は、室内熱交換器を蒸発器として、室外熱交換器を凝縮器として用い、暖房運転時には、逆に、室内熱交換器を凝縮器として、室外熱交換器を蒸発器として用いるものである。従来、この種のフィン付熱交換器は、第4図に示すように、一定間隔で平行に並べられたフィン1と、このフィン1に直角に挿通された伝熱管2とからなり、気流3がフィン1間を流

れて、伝熱管2内部を流れる冷媒と熱交換を行う構成である。更に、この様なフィン付熱交換器では小型、高性能化を図るべく、空気側の熱伝達率を向上せしめて、空気側の熱抵抗を低下させる工夫がなされている。

第5図及び第6図は、この様なフィン付熱交換器の従来例を示したものである。第5図は平面図、第6図のX-X断面図である。フィン4には、千鳥配列された伝熱管5間に気流と対向する二側辺部を開口した切り起し6及び6'が設けられている。このフィン付熱交換器に於いて伝熱管5の内部にはフロン等の冷媒が循環しており、その熱は伝熱管5からフィンカラ7を介して、フィン4及び切り起し6,6'へ伝わる。一方、ファン等によって送られる気流8は平板フィン4間を通過するが、その際、温度の異なるフィン4や切り起し6,6'及び伝熱管5表面と熱の授受を行う。特に、切り起し6,6'の各々には薄い温度境界層が形成され、いわゆる境界層前縁効果によって、冷媒と空気との熱交換の効率向上を図っている。

発明が解決しようとする問題点

前述の従来例は、フィン4に切り起し6,6'を有するスリットフィンと称せられるもので、凝縮器として機能する場合の伝熱性能はかなり良く、フィン表面に加工を施していないフラットフィンと比較すると、フィン表面の熱抵抗が約20〜30%低下する。

しかしながら、暖房運転時には、室外熱交換器は蒸発器として機能することになり、外気温が低下し、フィン4あるいは伝熱管5の表面温度が0℃以下になると第7図に示すように着霜が生じる。即ち、境界層前縁効果のある部分から霜層8が形成される。そして、更に、運転を継続すると、境界層前縁効果の大きい気流上流側に於いて、フィン4の基板部9と切り起し6との隙間部が霜層8によって早期に閉塞され、通風抵抗の増大と共に通風量の低下が生じ、熱交換量が早期に大幅低下するため、気流下流側に設けられた切り起し6'付着する霜量が少ないのにも拘らず、除霜運転に入らなければならず、即ち、気流下流側の切り起し6'が有効に機能せず、また、除霜運転の頻度が多いために室内の快適性を疎外するという問題点を有していた。また、このことを防ぐために、切り起し6の高さを高く、即ち、平板フィン4のピッチを大きくすれば、同一能力を得るためには熱交換器全体が大きくなってしまい、小型化が図れないという問題点を有していた。

そこで本発明は、上記問題点に鑑み、境界層前縁効果によって高効率化をはかると共に、フィン付熱交換器の着霜時の性能向上、即ち、着霜による通風抵抗の増大を抑えて長時間暖房能力を維持することを目的とする。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決する本発明の技術的手段は、一定間隔で平行に並べられたフィンに、気流方向に伝熱管を複数列配列して直角に挿入し前記伝熱管が気流上流側にある

いづれかの伝熱管の下流側への投影面と部分的な重なりを有し、更に伝熱管間のフィン上に、気流方向に開口した複数の切り起しを設けると共に、切り起しの気流方向の長さを気流下流側ほど短くし、かつ、各伝熱管当たりの切り起しの設置数を気流側ほど多くする様に構成するものである。

作用

この技術的手段による作用は次のようになる。

- すなわち、① 各伝熱管群内の管列は気流方向にわずかずれて設置されるために、橋状又はルーバー状の切り起しを管の後流部へその一部が入り込む様に構成できるため、伝熱管近傍に部分的に空気流速の高い箇所が生ぜず、切り起しへ十分な流量の空気を通過させることができるため、切り起しの熱的な性能を十分生かすことができる。つまり、理論的な平行平板の助走区間の熱伝達率に十分近い値を実現できる。② 各伝熱管は空気流の上流側の管投影面のどれかと部分的に重なる様に設置されているために、上流側の管の後流が下流の管により流動方向を上流側の管の止水域側へ誘引され、止水域が減少する。またこの現象は、伝熱管群間の切り起しを設けているためより顕著になる。つまり切り起しは気流方向に開口した側辺部とフィンに接続される脚部を有するが、この脚部を伝熱管後流部へ入り込む様に設けられるので、気流は止水域側へ流動する様になり、止水域は減少するのである。これは脚部を気流と傾斜させ、仰角を持たせればより効果は大きくなる。③ 各伝熱管列は上流側の管と気流方向から見て著しく位置がずれて設置されることがないので、伝熱管群間のフィンへの熱の流れは切り起しにより阻害されることが少ない。

- 30 この作用によって従来のもより著しく性能の高いフィン付熱交換器を実現できるのである。

- また、蒸発器として用いて着霜する場合、気流上流側にある切り起しの前縁部に集中して霜層が発達するが、気流上流側に於いて切り起しの気流方向の長さを気流下流側に比べて長く、かつ、各伝熱管間当たりの切り起しの設置数を少なくしているため、霜によって閉塞される間隙部が少なく、即ち、気流の通風路が確保される。従って、湿分を含んだ空気が、気流下流側へと移動する際に、各切り起し及びフィン基板にて徐々に着霜していくため、全体にほぼ均一な着霜が生じる。その結果、着霜早期に於ける、霜による目詰り、通風抵抗の増大及び、通風量の低下が抑えられ、長時間暖房能力が維持できる。

実施例

以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて説明する。

- 第1図及び第2図は本発明の一実施例のフィン付熱交換器であり、第1図はその平面図、第2図は第1図の着霜時のY-Y断面図である。10は一定間隔で平行に並べられたフィンで、11a及び11bはフィン10に挿通された伝熱

管であり、その周囲にバーリング加工されたフィンカラー12が嵌合されている。伝熱管11a,11bの内部は冷媒が流動しており、その冷媒の有する熱は、伝熱管11、フィンカラー12、フィン10及びフィン10上に設けられた切り起し13へと順次伝えられる。一方、空気流は、フィン10間を通過する際に、冷媒から伝えられた熱を、空気の接する面を介して間接的に交換する。

切り起し13の気流方向15の長さは、気流下流側ほど徐々に短く、かつ各伝熱管間当たりの切り起しの設置数は気流下流側ほど多く設けられている。

伝熱管11a及び11bは、気流上流側にある伝熱管11aの投影面14と下流側の伝熱管11bとが部分的に重なるように構成されている。また、切り起し13とフィン10とが接合する脚部は、気流方向15に対して傾斜するように構成されている。

次に、この一実施例の構成における作用を説明する。

まず、上記のように伝熱管11a及び11bを配列することにより、基盤配列でも千鳥配列でも実現でき得ない気流の流れが実現できる。即ち、千鳥配列の場合より通風抵抗が低く、かつ、死水域16の大きさについては基盤配列の場合より小さいため熱伝達率は向上する。更に、気流方向15に対して斜めに設けた切り起し13の脚部から生じる渦流による乱流促進効果、及び、伝熱管11まわりの流速と切り起し13による境界層前縁効果が十分に発揮できることになり、その結果、熱伝達率は大幅に向上する。

次に、このフィン付熱交換器が蒸発器として機能し、蒸発温度が0℃以下になった場合は、着霜が生じ、第2図に示すように、特に境界層前縁効果の大きい気流上導側のフィン基板18及び切り起し13aに着霜が集中するが、気流上流側の切り起し13aの気流方向の長さ17aはそれより下流側の切り起し13b,13c,13dの気流方向の長さ17b,17c,17dより長く、かつ、各伝熱管間当たりの切り起しの設置数が気流下流側に比べて、上流側では少ないため、境界層前縁効果のある部分の数が上流側では少ない。従って、霜層19によって閉塞される、あるいは、それに近い状態になる間隙部が少ないために、気流の通風路が確保され、湿分を含んだ空気が気流下流側へ移動する際に、各切り起し13及びフィン基板18にて徐々に着霜していくため、全体的にはほぼ均一な着霜状態となる。その結果、着霜早期に於ける、霜による目詰り、通風抵抗の増大及び通風量の低下が抑えられ、長時間暖房能力を維持できる。

次に本発明の他の実施例について説明する。

第3図は、本発明の他の実施例の一つの要部平面図を示したものである。20は一定間隔で平行に並べられたフィンで、21a,21b,21c,21dは伝熱管であり、伝熱管21aの投影面に伝熱管21bが部分的に重なり、同様に伝熱管21bの投影面及び伝熱管21cの投影面に伝熱管21dが重なってい

る。一方、フィン20の伝熱管21間に設けられた切り起し22a,22b,22c,22dの気流方向23に直角方向の長さは気流下流側へ行くに従って長くなっている。

次にこの一実施例の構成に於ける作用を説明する。

この実施例では、凝縮器として機能する場合、第1の実施例に比べて、切り起し22の気流方向23に直角方向の長さが短い分だけ、若干、性能が低くなるが、蒸発器として機能する場合に効果が発揮される。すなわち、蒸発温度が0℃以下になった場合、着霜が生じるわけである

10 が、第1の実施例の説明でも述べた様に、境界層前縁効果の大きい気流上流側のフィン基板24及び切り起し22aに着霜が集中してその間隙部が霜層によって閉塞されるような状態になっても、切り起し22aの両側に気流の通風路が確保されているため、矢印25のように気流は流れる。そこで次に切り起し22bの両端部分に着霜し始め、そこが閉塞すると切り起し22bの中央部及び切り起し22bの脚部と伝熱管21bとの間には通風路が確保されていて、そこを気流が流れるといった様に、気流上流側から下流側へ徐々に着霜していくため、完全に霜によって目詰りを起こすまでかなり時間を要する。すなわち、着霜早期に於ける、霜による目詰りが抑えられるため、通風抵抗が増大して、通風量が低下するまでの時間を延ばすことができ、長時間暖房能力を維持することができる。発明の効果。

以上のように本発明は、伝熱管相互が気流の上流側にあるいずれかの伝熱管の下流側への投影面と部分的な重なりをもつ様構成し、フィンの伝熱管部分に気流方向に開口した複数の切り起しを設けると共に、切り起しの気流方向の長さを気流下流側ほど短くし、かつ、各伝熱管間当たりの切り起しの設置数を気流下流側ほど多くすることにより、凝縮器として機能する場合、平行平板流れの実現、死水域の減少、フィン効率、低下の抑制により、伝熱性能が著しく向上し、小型高性能化が図れ、また、蒸発器として機能する場合、着霜早期に於ける、霜による目詰り、通風抵抗の増大、及び通風量の低下が抑えられ、長時間暖房能力が維持することができる。

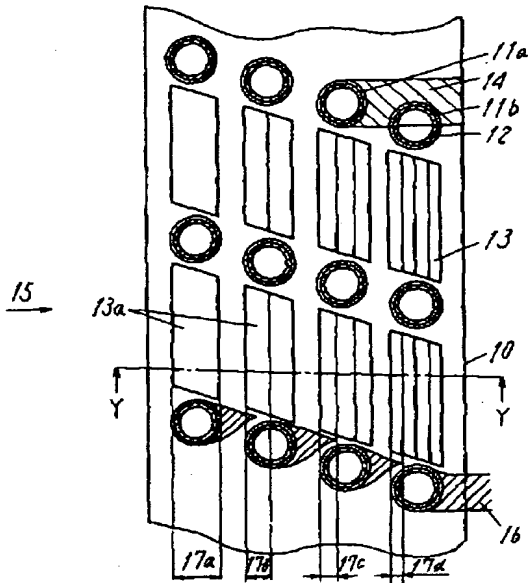
【図面の簡単な説明】

第1図は本発明の一実施例によるフィン付熱交換器の要部平面図、第2図は第1図の着霜時のY-Y断面図、第3図は本発明の他の実施例によるフィン付熱交換器の要部平面図、第4図は従来のフィン付熱交換器の斜視図、第5図は第4図の要部平面図、第6図は第5図のX-X断面図、第7図は第5図の着霜時のX-X断面図である。

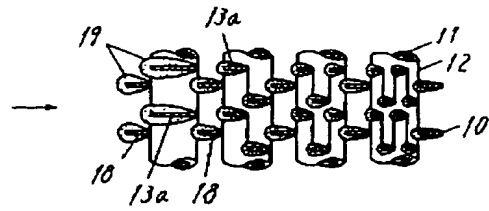
10……フィン、11a,11b……伝熱管、13,13a……切り起し、14……投影面、15……気流方向、17a,17b,17c,17d……切り起しの気流方向の長さ。

【第1図】

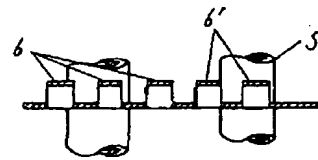
10...フィン  
 11a, 11b...伝熱管  
 13, 13a...切り起し  
 14...投影面  
 15...気流方向  
 17a, 17b, 17c, 17d...切り起しの気流方向長さ



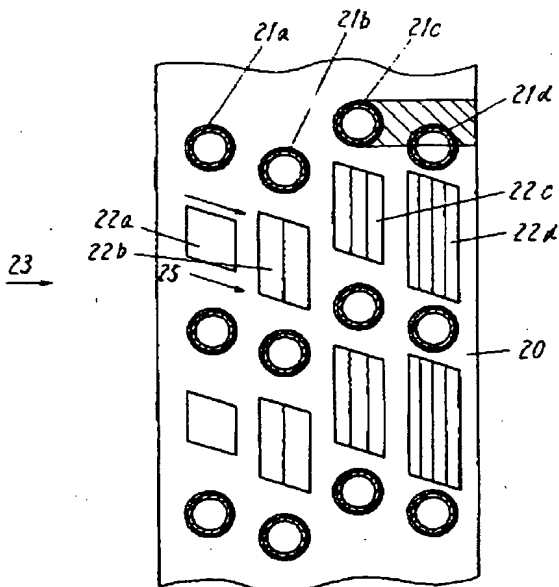
【第2図】



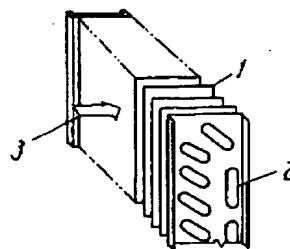
【第6図】



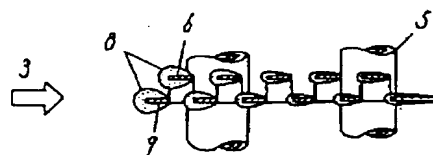
【第3図】



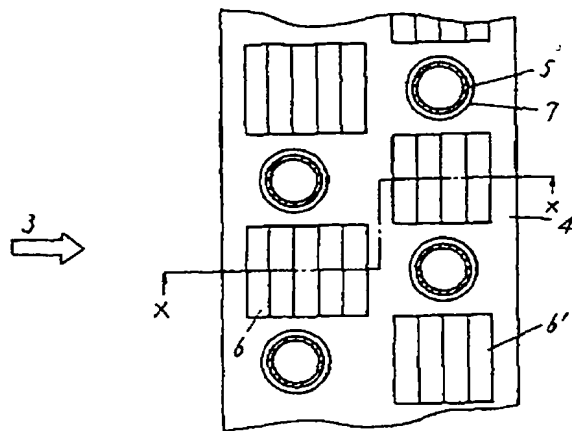
【第4図】



【第7図】



【第5図】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 薫  
大阪府東大阪市高井田本通3丁目22番地  
松下冷機株式会社内  
(72)発明者 田中 博由  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 小畑 眞  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(56)参考文献 特開 昭61-36698 (J P, A)  
特開 昭61-62794 (J P, A)